



In the United States Patent and Trademark Office

Applicants: H. Nickel et al

Attorney Docket: A 91826

Patent Application
Serial No: 10/661,526

Filed: September 15, 2003

For: Electromagnetic Valve

Transmittal of Certified Copy

Commissioner for Patents and Trademarks
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Dear Sir:

Attached please find the certified copy of the German application from which priority is claimed for this application.

Country: Federal Republic of Germany
Application Number: 102 42 816.6
Filing Date: September 14, 2002

Respectfully submitted,

Walter Ottesen
Reg. No. 25,544

Walter Ottesen
Patent Attorney
P.O. Box 4026
Gaithersburg, Maryland 20885-4026

Phone: (301) 869-8950

Date: October 9, 2003



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 42 816.6

Anmeldetag: 14. September 2002

Anmelder/Inhaber: Andreas Stihl AG & Co, Waiblingen/DE

Bezeichnung: Elektromagnetisches Ventil

IPC: F 16 K, H 01 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'Seussler', is written over the printed name 'Der Präsident'.

8. 10. 2003

Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart

13. Sep. 2002

Andreas Stihl AG & Co.
Badstr. 115

A 42 092/flgie

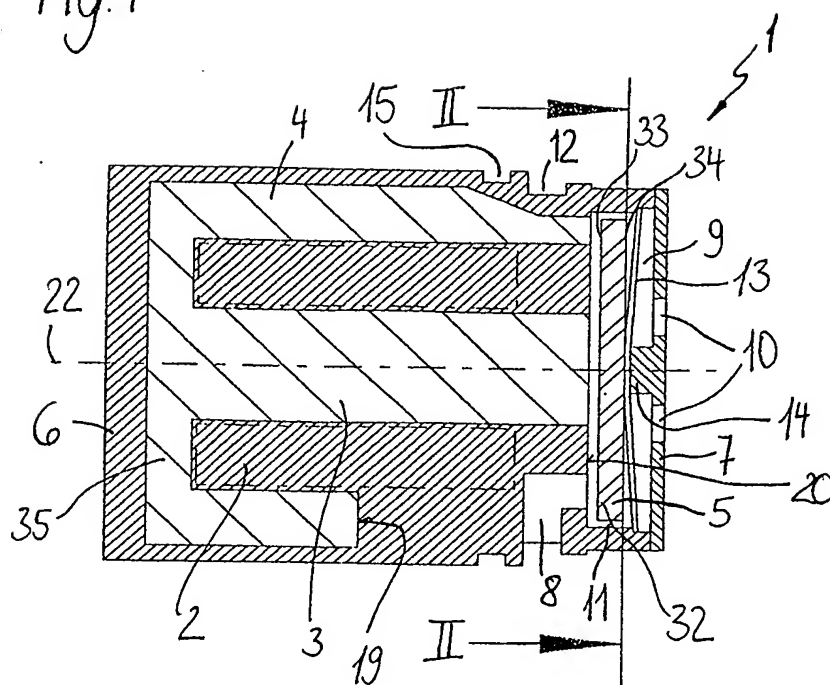
71336 Waiblingen

Zusammenfassung

) Ein elektromagnetisches Ventil (1, 21) besitzt eine Spule (2), die fest mit einem Eisenkern (3) verbunden ist. Gegenüber dem Eisenkern (3) ist eine Ankerplatte (5) in Richtung der Spulenlängsachse (22) beweglich gelagert. An der Ankerplatte (5) münden mindestens zwei Strömungskanäle (8, 9; 26, 27, 28, 29), die bei Stromfluß in der Spule (2) fluidisch voneinander getrennt sind. Eine geringe Baugröße bei einfacher Herstellbarkeit des elektromagnetischen Ventils (1, 21) kann dadurch erreicht werden, daß ein erster Strömungskanal (8; 26, 27, 28) im Randbereich (32) der Ankerplatte (5) auf der der Spule (2) zugewandten Seite (33) der Ankerplatte (5) mündet.

) (Fig. 1)

Fig. 1



Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart

13. Sep. 2002

Andreas Stihl AG & Co.
Badstr. 115

A 42 092/flgie

71336 Waiblingen

Elektromagnetisches Ventil

Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Ventil der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der DE 201 04 770 U1 ist ein elektromagnetisches Ventil bekannt. Das Ventil besitzt eine Spule, in der ein Eisenkern angeordnet ist. Am Eisenkern ist eine Ankerplatte angeordnet, die einen Dichtnoppn trägt. Der Eisenkern weist eine axiale Bohrung auf, die durch den Dichtnoppn bei Stromfluß in der Spule verschlossen ist. Die axiale Bohrung im Eisenkern beeinflußt den magnetischen Fluß im Eisenkern negativ. Die zur Verfügung stehende Kraft zum Anziehen der Ankerplatte ist hierdurch verringert. Um eine ausreichend große Kraft auf die Ankerplatte erzeugen zu können, muß somit eine größere Spule verwendet werden. Hierdurch wird die gesamte Baugröße der Anordnung vergrößert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektromagnetisches Ventil der gattungsgemäßen Art zu schaffen, das mit wenigen Bauteilen einfach herstellbar ist und eine geringe Baugröße besitzt.

Diese Aufgabe wird durch ein elektromagnetisches Ventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der im Randbereich der Ankerplatte mündende Strömungskanal behindert den elektromagnetischen Fluß nur geringfügig. Die Spule und der Eisenkern können somit bei ausreichenden auf die Ankerplatte erzeugten Kräften klein ausgebildet sein. Die Ankerplatte ist das einzige bewegte Teil, so daß nur geringe Kräfte benötigt werden.

Eine vorteilhafte Bauform ergibt sich, wenn ein zweiter, mit dem ersten Strömungskanal zu verbindender Strömungskanal an der der Spule abgewandten Seite der Ankerplatte mündet. Der erste Strömungskanal ist bei Stromfluß insbesondere direkt von der Ankerplatte verschlossen. Zusätzliche Dichtelemente können auf diese Weise entfallen. Eine magnetisch günstige Ausbildung ergibt sich, wenn der erste und der zweite Strömungskanal über einen am Umfang der Ankerplatte ausgebildeten Ringspalt verbindbar sind. Die Ankerplatte kann als massive Platte ausgebildet sein, da keine Durchbrechungen zur Durchströmung benötigt werden. Gleichzeitig ist ein Verkanten der Ankerplatte an ihrem Außenumfang aufgrund des vorgesehenen Abstands vermieden.

Eine einfache Herstellbarkeit des Ventils kann erreicht werden, wenn Spule und Eisenkern in einem gemeinsamen Gehäuse eingespritzt sind. Zusätzliche Fixierungsmittel sind somit nicht notwendig. Um eine gute Abdichtung durch die Ankerplatte zu erreichen, ist vorgesehen, daß das Gehäuse im Bereich der Mündung des ersten Strömungskanals eine Anlagefläche für die

Ankerplatte bildet, gegenüber der der Eisenkern zurückgesetzt ist. Das insbesondere aus Kunststoff bestehende Gehäuse bildet so eine Dichtfläche für die Ankerplatte.

Um einen günstigen magnetischen Fluß und damit große Kräfte bei kleiner Bauform zu erzeugen, ist vorgesehen, daß das Ventil ein Joch umfaßt, das insbesondere einteilig mit dem Eisenkern ausgebildet ist. Vorteilhaft ist das Joch mit dem Eisenkern und der Spule vollständig im Gehäuse eingespritzt. Der erste Strömungskanal ist zweckmäßig im Gehäuse ausgebildet. Das Joch weist im Bereich der Mündung des Strömungskanals eine Aussparung auf, so daß der Strömungskanal vollständig von dem das Gehäuse bildenden Kunststoff umgeben ist. Um die Abdichtung zwischen Joch und Gehäuse nicht zu beeinträchtigen, ist zweckmäßig auch das Joch gegenüber der Anlagefläche zurückgesetzt.

Um einen ausreichenden Strömungsquerschnitt zu erreichen, sind mehrere erste Strömungskanäle vorgesehen, die durch einen Ringkanal am Gehäuseumfang fluidisch miteinander verbunden sind. Die ersten Strömungskanäle sind dabei insbesondere symmetrisch um die Längsachse der Spule angeordnet. Zur Erzeugung einer Rückstellkraft ist vorgesehen, daß die Ankerplatte in Richtung von der Spule weg federbelastet ist. Eine vorteilhafte Ausgestaltung ergibt sich, wenn die Ankerplatte von der Feder geführt ist. Die axiale Beweglichkeit der Ankerplatte ist zweckmäßig durch einen Anschlag begrenzt, der insbesondere an einem Gehäusedeckel ausgebildet ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein elektromagnetisches Ventil,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch ein elektromagnetisches Ventil,

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 3.

Das in Fig. 1 dargestellte elektromagnetische Ventil 1 besitzt eine Spule 2, in der ein Eisenkern 3 angeordnet ist. Der Eisenkern 3 ist einteilig mit einem die Spule 2 an ihrem Außenumfang umgebenden Joch 4 ausgebildet. Die Spule 2 und das Joch 4 mit dem Eisenkern 3 sind in einem Gehäuse 6 angeordnet, wobei die Bauteile in dem das Gehäuse 6 bildenden Kunststoff eingespritzt sind. Das Joch 4 ist topfförmig ausgebildet, wobei der Boden 35 des Jochs 4 mit dem Eisenkern 3 verbunden ist. An der dem Boden 35 abgewandten Seite des Jochs 4 ist eine Ankerplatte 5 in Richtung der Längsachse 22 der Spule 2 beweglich gelagert.

Das Gehäuse 6 ist an der dem Boden 35 des Jochs 4 abgewandten Seite von einem Gehäusedeckel 7 verschlossen. An dem Gehäusedeckel 7 ist ein mittiger Anschlag 14 angeordnet, der die Bewegung der Ankerplatte 5 in Richtung der Spulenlängsachse 22 begrenzt.

Die Ankerplatte 5 ist kreisscheibenförmig ausgebildet und durch eine Feder 13 konzentrisch zur Spulenlängsachse 23 im Gehäuse 6 gelagert. Zwischen dem Gehäuse 6 und der Ankerplatte 5 ist am Umfang der Ankerplatte 5 ein Ringspalt 11 gebildet. An der der Ankerplatte 5 zugewandten Seite bildet das Gehäuse 6 eine Anlagefläche 20. An der Anlagefläche 20 mündet im Randbereich 32 der Ankerplatte 5 ein erster Strömungskanal 8, der beispielsweise einen Zulauf darstellt. Der erste Strömungskanal 8 ist im Gehäuse 6 ausgebildet. Das Joch 4 weist im Bereich des ersten Strömungskanals 8 eine Aussparung 19 auf, so daß der erste Strömungskanal 8 vollständig von dem das Gehäuse 6 bildenden Kunststoff umgeben ist. Zweckmäßig sind mehrere, symmetrisch zur Spulenlängsachse 22 angeordnete erste Strömungskanäle 8 vorgesehen, die durch eine am Gehäuseumfang ausgebildete Ringnut 12 fluidisch miteinander verbunden sind. Die Ringnut 12 ist an ihrem Außenumfang dabei durch einen nicht dargestellten Ring oder Deckel verschlossen. Der Deckel kann dabei in einer am Gehäuse 6 ausgebildeten umlaufenden Nut 15 festgelegt sein.

Der Eisenkern 3 und das Eisenjoch 4 können bis zur Anlagefläche 20 reichen. Zweckmäßig sind sie jedoch gegenüber dieser geringfügig zurückgesetzt. Hierdurch kann sichergestellt werden, daß die der Spule 2 zugewandte Seite 33 der Ankerplatte 5 bei Stromfluß in der Spule 2 dicht mit dem Gehäuse 6 abschließt. Die am Gehäuse 6 ausgebildete Anlagefläche 20 bildet somit eine Dichtfläche.

Die Ankerplatte 5 ist auf der der Spule 2 abgewandten Seite 34 mittig an einer Spinnenbiegefeder 13 festgelegt. Die Spinnenbiegefeder 13 ist in Seitenansicht in Fig. 2 dargestellt. Die Spinnenbiegefeder 13 weist einen umlaufenden Rand 16 auf, der am Gehäuse 6 festgelegt ist. Der Rand 16 ist über drei rotationssymmetrisch angeordnete Arme 17 mit einem zentralen Befestigungsabschnitt 18 verbunden, an dem die Ankerplatte 5 festgelegt ist. Die Arme 17 erstrecken sich vom Rand 16 spiralförmig zum Befestigungsabschnitt 18. Die Spinnenbiegefeder 13 zentriert und führt die Ankerplatte 5 und übt eine Rückstellkraft auf die Ankerplatte 5 in Richtung auf den Gehäusedeckel 7 aus. Zwischen den Armen 17 weist die Spinnenbiegefeder 13 Durchbrechungen 36 auf.

Das Ventil 1 dient zur fluidischen Verbindung eines oder mehrerer erster Strömungskanäle 8 mit einem zweiten Strömungskanal 9, der im Beispiel der Fig. 1 den Ablauf darstellt. Der zweite Strömungskanal 9 mündet auf der der Spule 2 abgewandten Seite 34 der Ankerplatte 5 und steht über Durchbrechungen 10 im Gehäusedeckel 7 mit der Gehäuseaußenseite in Verbindung. Bei ausgeschaltetem Stromfluß erzeugen der Eisenkern 3 und das Joch 4 keine Kraft auf die Ankerplatte 5, so daß die Ankerplatte 5 über die Spinnenbiegefeder 13 gegen den Anschlag 14 gedrückt wird und der Strömungskanal 8 mit dem zweiten Strömungskanal 9 über den Ringspalt 11 fluidisch verbunden ist. Bei eingeschaltetem Stromfluß in der Spule 7 erzeugt die Spule 2 ein Magnetfeld im Eisenkern 3 und dem Joch 4, durch das die magnetische Ankerplatte 5 angezogen wird. Die Ankerplatte 5 liegt dann an der Anlagefläche 20 am Gehäuse 6 an und verschließt den ersten Strömungskanal 8 fluiddicht.

7

11

Eine Ausführungsvariante eines elektromagnetischen Ventils ist in Fig. 3 dargestellt. Gleiche Bezugszeichen wie in Fig. 1 bezeichnen dabei gleiche Bauteile. Die Ankerplatte 5 ist gegenüber dem Gehäuse 6 über eine Schraubendruckfeder 23 belastet, die sich an einer Seite an der Ankerplatte 5 und an der anderen Seite am Gehäuse 6 abstützt. Die Schraubendruckfeder 23 ist dabei zwischen dem Eisenkern 3 und dem Joch 4 gelagert. Die Schraubendruckfeder 23 beaufschlagt die Ankerplatte 5 in axialer Richtung zur Spulenlängsachse 22. Es können darüber hinaus auch Maßnahmen getroffen werden, die eine radiale Lageänderung der Ankerplatte verhindern. An der der Spule 3 gegenüberliegenden Seite 34 ist die Beweglichkeit der Ankerplatte 5 durch einen Anschlag 24 begrenzt, der an einem Gehäusedeckel 25 ausgebildet ist. Der Gehäusedeckel 25 ist mit dem Gehäuse 6 an der Anschlagfläche 20 verbunden. Der Gehäusedeckel 25 weist eine zentrale Öffnung 31 sowie Durchbrechungen 30 auf, die am Randbereich des Gehäusedeckels 25 angeordnet sind und die den zweiten Strömungskanal 29 mit der Außenseite des Ventils 21 verbinden. Der zweite Strömungskanal 29 mündet an der Ankerplatte 5 im Gehäuse 6.

Wie der Schnitt in Fig. 4 zeigt, sind drei erste Strömungskanäle 26, 27, 28 vorgesehen, die symmetrisch um die Spulenlängsachse 22 mit einem Winkelabstand von jeweils 120° angeordnet sind. Das Joch 4 weist im Bereich der ersten Strömungskanäle 26, 27, 28 Aussparungen 19 auf. Die ersten Strömungskanäle 26, 27, 28 sind somit vollständig im Gehäuse 6 ausgebildet.

Bei ausgeschaltetem Strom in der Spule 2 befindet sich die Ankerplatte 5 in der in Fig. 3 dargestellten Stellung. Die ersten Strömungskanäle 26, 27, 28 sind über den Ringspalt 11 mit dem zweiten Strömungskanal 29 fluidisch verbunden. Die Schraubendruckfeder 23 drückt die Ankerplatte 5 gegen den Anschlag 24. Fließt in der Spule 2 ein Strom, so wird im Eisenkern 3 und im Joch 4 ein Magnetfeld erzeugt, durch das die magnetische Ankerplatte 5 an das Gehäuse 6 angezogen wird. Die Ankerplatte 5 wird entgegen der Kraft der Schraubendruckfeder 23 an die Anlagefläche 20 am Gehäuse 6 gedrückt. Der Eisenkern 3 und das Joch 4 sind gegenüber der Anlagefläche 20 geringfügig zurückgesetzt, so daß eine gute Abdichtung der ersten Strömungskanäle 26, 27, 28 erreicht werden kann. Der Anschlag 24 kann als umlaufender Rand ausgebildet sein, der die zentrale Öffnung 31 gegenüber dem zweiten Strömungskanal 29 mit der Ankerplatte 5 abdichtet. Die zentrale Öffnung 31 ist dann nur bei geschlossenen ersten Strömungskanälen 26, 27, 28 mit dem zweiten Strömungskanal 29 verbunden. Der Anschlag 24 kann jedoch auch aus mehreren einzelnen Erhebungen gebildet sein, so daß in jeder Stellung der Ankerplatte 5 der zweite Strömungskanal 29 mit der zentralen Öffnung 31 verbunden ist.

Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart

Andreas Stihl AG & Co.
Badstr. 115

71336 Waiblingen

12
13. Sep. 1987

A 42 092/flgie

Ansprüche

1. Elektromagnetisches Ventil mit einer Spule (2), die fest mit einem Eisenkern (3) verbunden ist, und mit einer Ankerplatte (5), die gegenüber dem Eisenkern (3) in Richtung der Spulenlängsachse (22) beweglich gelagert ist, wobei an der Ankerplatte (5) mindestens ein erster Strömungskanal (8; 26, 27, 28) und mindestens ein zweiter Strömungskanal (9; 29) münden, die bei Stromfluß in der Spule (2) fluidisch voneinander getrennt sind, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Strömungskanal (8; 26, 27, 28) im Randbereich (32) der Ankerplatte (5) auf der der Spule (2) zugewandten Seite (33) der Ankerplatte (5) mündet.
2. Elektromagnetisches Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Strömungskanal (9; 29) an der der Spule (2) abgewandten Seite (34) der Ankerplatte (5) mündet.
3. Elektromagnetisches Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Strömungskanal (8; 26, 27, 28) bei Stromfluß in der Spule (2) von der Ankerplatte (5) verschlossen ist.

4. Elektromagnetisches Ventil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Strömungskanal (8; 26, 27, 28) und der zweite Strömungskanal (9; 29) über einen am Umfang der Ankerplatte (5) ausgebildeten Ringspalt (11) verbindbar sind.
5. Elektromagnetisches Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule (2) und der Eisenkern (3) in einem gemeinsamen Gehäuse (6) eingespritzt sind.
6. Elektromagnetisches Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (6) im Bereich der Mündung des ersten Strömungskanals (8; 26, 27, 28) eine Anlagefläche (20) für die Ankerplatte (5) bildet, gegenüber der der Eisenkern (3) zurückgesetzt ist.
7. Elektromagnetisches Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (1; 21) ein Joch (4) umfaßt, das insbesondere einteilig mit dem Eisenkern (3) ausgebildet ist.
8. Elektromagnetisches Ventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Strömungskanal (8; 26, 27, 28) im Gehäuse (6) ausgebildet ist und das Joch (4) im Bereich der Mündung des Strömungskanals (8; 26, 27, 28) eine Aussparung (19) aufweist.

9. Elektromagnetisches Ventil nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß mehrere erste Strömungskanäle (8; 26, 27, 28) vorgesehen sind, die durch einen Ringkanal (12) am Umfang des Gehäuses (6) fluidisch miteinander verbunden sind.
10. Elektromagnetisches Ventil nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Strömungskanäle (8; 26, 27, 28) symmetrisch um die Längsachse (22) der Spule (2) angeordnet sind.
11. Elektromagnetisches Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerplatte (5) in Richtung von der Spule (2) weg federbelastet ist.
12. Elektromagnetisches Ventil nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerplatte (5) von der Feder (13) geführt ist.
13. Elektromagnetisches Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Beweglichkeit der Ankerplatte (5) durch einen Anschlag (14; 24) begrenzt ist.

14. Elektromagnetisches Ventil nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (14; 24) an
einem Gehäusedeckel (7; 25) ausgebildet ist.

Fig. 1

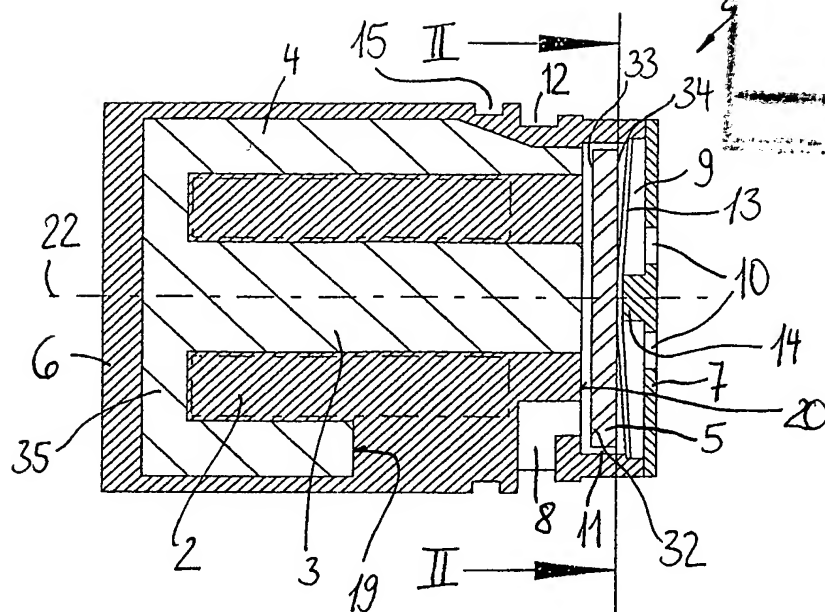


Fig. 2

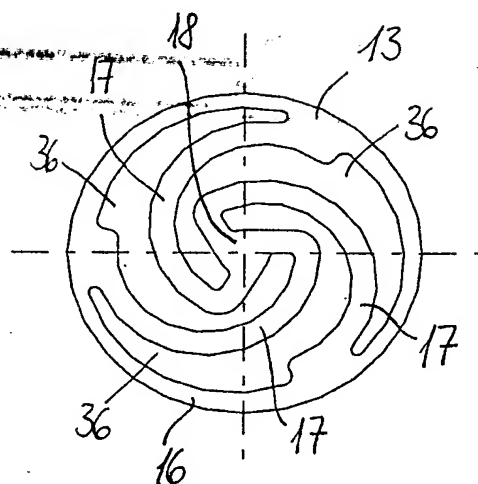


Fig. 3

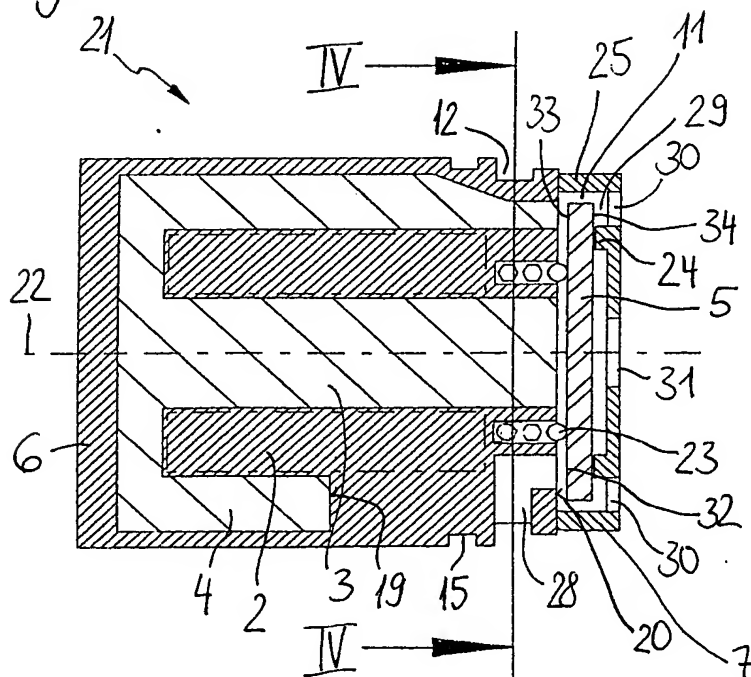


Fig. 4

